中華農業研究（Jour. Agric. Res. China ）34(1)：079～086（1985）

落花生黃麴毒素污染與抗病篩選之研究[1]

蔡阿輝　葉忠川[2]

摘要：本試驗之目的，（一）瞭解病蟲危害與黃麴毒素污染之關係，（二）探討利用紫外光快速檢定落花生受黃麴毒素污染之可行性，（三）檢定本所現有的育種材料對黃麴菌之抵抗性。選定澎湖及崙背兩試區種植落花生，然後調查病蟲危害及黃麴菌污染的情形，結果顯示澎湖試區黃麴菌污染情形比崙背試區嚴重，大粒種比小粒種容易遭受病蟲危害，被害樣品比健全樣品容易遭受黃麴菌污染。落花生及玉米種子人工接種 *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 及 *A. flavus* 菌株，培養 7～21天後以波長 365nm 紫外光檢查，結果所有罹病玉米種子皆有黃綠色螢光，但所有落花生種子都沒有黃綠色螢光，因此紫外光檢定法不適於檢查落花生是否遭到黃麴毒素污染。於實驗室內以落花生種子測定對黃麴菌抵抗性，將黃麴菌之胞子懸浮液(4.0×10^6個胞子／ml)接種於落花生種子表面，在 28°C 培養 7 天後計算發病百分率，小於或等於15%者爲抗病型，16～30%者爲中抗型，31～50%者爲感病型，大於50%者爲極感病型，共測定350個品種（系），結果顯示對*A. flavus* TARI 2903 菌株表現抗病型者有 GE 652 等16個，目前的栽培品種臺南選 9 號、臺南10號、臺農 4 號、澎湖 2 號均爲極感病型。

自1960年英國發生火鷄不明原因死亡疾病（Turkey "X" disease）後，黃麴毒素（aflatoxin 始被廣泛的研究，目前已經證實是一種極强的致癌物質[5,13]，許多研究報告顯示落花生極易遭受黃麴毒素污染[2,3,4,9,11,16,21,22,24]，從收穫、運送、貯藏到加工製成商品的過程，落花生若沒有維持在安全含水量（10～13%）以下，一旦遇上高溫多濕及通風不良的環境，則很容易被黃麴菌感染，而產生黃麴毒素[1,11]。落花生收穫前（preharvest），外殼因病蟲危害所造成的傷口，是黃麴菌侵入的重要途徑，而成爲最初的污染源[6,9,24]，栽培期間如缺乏灌溉、乾旱、連作及延遲收穫等都會加劇落花生被黃麴菌及黃麴毒素污染[16,21,22]，據了解本省澎湖地區地下害蟲猖獗，所產的落花生被黃麴毒素污染的情形也較爲嚴重，但嚴重到何種程度以及病蟲危害和黃麴毒素的污染是否有關，則沒有明確的試驗報告。

由於落花生容易被黃麴毒素所污染，而文獻中所列之防治方法如將落花生儘早收穫並儘速晒乾，保存在安全含水量以下並在低溫貯藏，塑膠袋裝密封並添加氮氣或二氧化碳等均有增加成本及技術上之困難，因此黃麴毒素的污染仍無法避免[1]。被黃麴菌污染的穀粒，在整批穀物中分佈並不均勻[26]，貯藏或加工前若能將這些已含有黃麴毒素的樣品剔除，則可以有效地減低污染的程度，否則一經混合即會擴大污染的範圍，但以往所使用的剔除方法頗費人力而且不能十分徹底，因此 Marsh 氏[15]等報告在棉花種子以及Shotwell 氏[25,26]等報告在玉米種子被黃麴毒素污染後，以波長 365nm 紫外光照射可以觀察到黃綠色螢光若再配合人力或電腦的方法將有螢光之穀粒去除，則可除去大量的污染。此方法能否應用於落花生種子上尚無定論。

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1202 號。本試驗承農發會補助（72農建—4.1——產—212），高雄區農業改良場澎湖分場鄭介山先生等協助田間試驗及中央研究院曾聰徹博士提供對照菌株，謹此誌謝。

2.本所植病系助理及副研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

落花生不同的基因型（genotype）對黃麴菌抵抗性之差異國外已有報告，美國報告 P. I. 337409 及 P. I. 337394F 對黃麴菌 *A. flavus* 具有抵抗性[10,14,17,18]，印度也報告落花生品種 Junagadh 11可抵抗黃麴毒素之產生[1,20]。本省則尚無有關這方面之研究資料。

本試驗之目的，（一）瞭解病蟲危害與黃麴毒素汚染之關係，（二）探討以紫外光快速檢定落花生受黃麴毒素汚染之可行性，（三）檢定本所現有之種源（germplasm collection）或品系及本地種間對黃麴菌抵抗性之差異。

材料與方法

一、病原菌之分離及產毒能力之鑑定：

自落花生樣品上以黃麴菌鑑別培養基[7]（*Aspergillus* differential medium, ADM, 含1.5% trypton；1.0 yeast extract；0.05% ferric citrate 及 1.5% agar）分離黃麴菌（*Asptergillus flavus* group fungi）。將各地收集所得的老舊落花生種子，以0.5%次氯酸鈉溶液表面消毒1分鐘，再以無菌蒸餾水漂洗2次，然後在無菌箱內將種子排列於鑑別性培養基(ADM) 平板上，經過 28°C 培養3～4天後挑取典型的黃麴菌菌落並在顯微鏡下檢查確定，最後移入 Czapek's agar medium 作純粹培養及保存備用。

產毒能力之鑑定係模仿 Mixon [19] 氏之方法，但稍經改良，將分離所得之黃麴菌菌株及對照菌株 *A. parasiticus* NRRL 2999 分別接種在玉米種子上，其接種方法爲取100粒健全之玉米種子（臺農351號）放入 300ml 之三角燒瓶中，先加入 150ml 含有 0.005%（V/V）展著劑（Tween-80）之無菌蒸餾水浸泡12分鐘使玉米種子濕潤後將水倒掉，再加入 100 ml之供試菌株的胞子懸浮液（濃度 4×10^6 胞子／ml，胞子取自 28°C 培養21天的 Czapek's agar斜面）並充分攪拌，然後將玉米種子取出平均放入3個直徑9公分之培養皿內，培養皿內預先放置一層濾紙（Whatman No. 1）並加入適量之無菌蒸餾水以保持濕潤狀態。最後將培養皿置於 28°C 黑暗培養，每隔7天取出一皿，將種子切成兩半在暗室以 365nm 波長之紫外光（UVGL-58, ULTRA-VIOLET PRODUCTS, INC.）檢查，若有黃綠色螢光即表示該菌株有產生黃麴毒素。

二、病蟲危害與黃麴毒素汚染之關係：

選擇澎湖及崙背兩個試區種植小粒種落花生臺南選9號、臺南10號、臺農4號、西班牙白及大粒種落花生澎湖2號，千葉中粒，Holland Sta. Runner, Virginia Runner 等8個品種(系)，試驗田採完全逢機設計三重複，並按照一般栽培方法管理，收穫乾燥後，在水龍頭下以流水將外殼所附帶之泥沙沖洗乾淨隨即風乾，然後以肉眼判別，將外殼有破損、傷口、褐變、變色、壞疽或病斑者撿出並視爲被害樣品，其餘視爲健全樣品。將這兩種樣品分別以尼龍網袋裝盛置於實驗室（室溫22～32°C）內，半年後以鑑別性培養基（ADM）分離種子上所汚染之黃麴菌。帶殼落花生先以0.5%次氯酸鈉溶液表面消毒5分鐘，然後在無菌箱內去掉外殼將種子排列於 ADM 平板上，經過 28°C 培養3天後記錄黃麴菌出現百分率，被害樣品因外殼已有病變並且種子表面已長有其他雜菌之菌絲構造，爲了避免該雜菌影響分離結果及操作方便起見，被害樣品先去殼後種子以 0.5%次氯酸鈉溶液表面消1分鐘，再以無菌蒸餾水漂洗2次，然後以無菌濾紙將種子表面水分吸乾後排列於 ADM 平板上，經過 28°C 培養3天後記錄黃麴菌出現百分率。健全樣品數量多，採完全逢機取樣，每次取樣200莢，試驗重複三次，被害樣品全數供作分離之用。

三、紫外光快速檢定方法可行性之探討：

以外觀完好的落花生種子（臺南選9號、臺南10號、臺農4號、澎湖2號）爲試驗材料並以玉米種子（臺南5號及臺農 351號）做爲對照，因爲已知玉米種子被黃麴毒素汚染後會產生螢光，將本試驗分離所得之菌株（*A. flavus*）及對照菌株 *A. parasiticus* NRRL 2999 分別接種在落花生及玉米種子上，依上述產毒能力鑑定法在 28°C 培養1至3週後，將種子切成兩半在暗室以 365nm 紫外光檢查，若種子內有黃綠色螢光即表示有黃麴毒素存在。

四、抗病篩選：

因為本試驗分離所得之黃麴菌菌株均來自本地落花生種子而且經玉米種子測定結果均具產毒能力，所以只挑取一具代表性之菌株 *A. flavus* TARI 2903 做抗病測定之用。供試落花生品種（系）為本所農藝系所提供，按一般栽培及管理方法採收乾燥後帶殼保存在冷藏庫(4°C) 內備用。測定方法亦如前述仿 Mixon [19] 氏之種子篩選法，經過 28°C 培養 7 天後檢查種子被黃麴菌感染之百分率。並依 Patancheru 氏 [20] 所引用 Mehan 氏之方法判定其抵抗性，發病率小於或等於15%者為 R—抵抗型（resistant）；16～30%者為 MR— 中抗型（moderately resistant）；31～50%者為 S—感病型（susceptible）；大於50%者為 HS— 極感病型（highly susceptible）。

結果與討論

一、病原菌之分離及產毒能力：

分類學上之特徵，*Aspergillus parasiticus* 之分生胞子柄頂端膨大的囊胞（vesicle）上面僅著生瓶狀枝（phialide），然後在瓶狀枝上面著生分生胞子，但 *A. flavus* 之同一個囊胞（vesicle）上面有僅生有瓶狀枝者，同時也有先生小柄（sterigma），然後在小柄上再生瓶狀枝，於瓶狀枝上產生分生胞子者 [23,27]。本試驗共分離得到20個黃麴菌菌株，在顯微鏡下檢查結果都屬於 *A. flavus*，其菌株代號分別為 *A. flavus* TARI 506, 2602, 2604, 2605, 2608, 2610, 2702, 2703, 2704, 2705, 2711, 2712, 2801, 2805, 2812, 2901, 2903, 2904, 2906, 2909 等，而對照菌株 NRRL 2999 經檢查結果確定為 *A. parasiticus*。

經以玉米種子做產毒能力鑑定結果，分離所得之 *A. flavus* 菌株及 *A. parasiticus* NRRL 2999 均產生黃綠色螢光，顯示它們都具有產生黃麴毒素之能力。

Davis 及 Diener 氏 [8] 指出過去在落花生上分離到者大部份為 *A. parasiticus* 而玉米上者大部份為 *A. flavus*，本試驗自落花生上分離所得到的菌株均為 *A. flavus*，是否和本省氣候條件或微生物相有關有待研究。

除本文所利用之玉米種子測定法外，Hara 氏等 [12] 利用一種 aflatoxin-producing ability medium，會在該培養基產生藍色螢光者即表示該菌株具有產毒能力，但不在該培養基產生螢光者並不一定不會產生黃麴毒素而且培養基內某些成份之濃度及 pH 值改變也會影響螢光度之強弱，故本試驗未利用該方法加以測定。

二、病蟲危害與黃麴毒素污染之關係：

表一為澎湖及崙背試區所收穫之落花生被病蟲危害調查之結果，大粒種在澎湖及崙背之被害率分別為24.9及21.8%，而小粒種分別為16.4及15.9%，顯示大粒種比小粒種易受病蟲危害，而且無論是大粒種或小粒種，澎湖試區均比崙背試區之危害率為高，唯大粒種差異較大，小粒種差異較小而已，而且發現澎湖試區被害樣品的種子受害程度較為嚴重，普遍呈變色或壞死現象，而崙背試區者主要為皺縮，發育不良。

表二為被害及健全樣品在實驗室室溫存放半年後，再分離種子上污染黃麴菌之百分率，結果顯示無論在澎湖試區或崙背試區被害樣品均比健全樣品容易受污染，而且澎湖試區之樣品無論是被害或健全均比崙背試區樣品受污染的百分率為高，而且也顯示大粒種比小粒種易受污染。

本試驗結果證實澎湖地區之落花生受病蟲危害之百分率較高，而且病蟲危害可增加貯藏期間受黃麴菌污染之百分率，由於本試驗之結果顯示，大粒種比小粒種易受病蟲危害，也較為感病，所以澎湖地區之落花生受黃麴毒素污染之程度較高，可能與當地農民只種大粒種有關，另外由於澎湖地區缺乏灌溉，土地貧瘠，連作等很可能造成土壤中微生物相與本省者迥異，而且澎湖農民大都等到地上部完全枯乾時，才以挖掘法採收落花生，而本島農民一般都採用手拔法採收落花生，一些受害樣品很可能留在田間，無形中也減低了污染源（source of inoculum）或最初感染源（primary inoculum）

表一：澎湖及崙背試區落花生病蟲危害百分率[a]

Table 1. Percentage of peanut pod damage by microorganisms and/or insects in Penghu and Luenpei plots

供試品種 (Variety tested)	危害百分率 (% of damage at)	
	澎湖 (Penghu)	崙背 (Luenpei)
大粒種 (Virginia-types)[b]	24.9	21.8
小粒種 (Spanish-types)[c]	16.4	15.9

[a] 澎湖試區：播種—72.4.21；收穫—72.8.2
(Penghu plot : sown-4.21, 1983, harvest-8.2, 1983)
崙背試區：播種—72.4.24；收穫—72.7.14 (大粒種)
72.7.5 (小粒種)
(Luenpei plot : sown-4.24, 1983, harvest-7.14, 1983 for virginia types, 7.5, 1983 for spanish types)

[b] 大粒種：澎湖2號，千葉中粒，Holland Sta. Runner, Virginia Runner (Virginia types : Penghu 2, Chien-yeh-chung-li, Holland Sta. Runner, Virginia Runner)

[c] 小粒種：臺南選9號，臺南10號，臺農4號，西班牙白
(Spanish-types : Tainan Selection 9, Tainan 10, Tainung 4, Spanish white).

表二：澎湖及崙背試區落花生在室溫貯藏半年後被麴菌感染之百分率[a]

Table 2. Percentage of contamination by *Aspergillus flavus* group fungi on damaged and healthy peanut seeds which were harvested from Penghu and Luenpei plots and then stored for 6 months in the lab. at room temperatures (22～32°C)

供試品種[b] (Variety tested)	污染百分率 (% of contamination)			
	澎湖 (Penghu)		崙背 (Luenpei)	
	被害樣品 (Diseased samples)	健全樣品 (Healthy samples)	被害樣品 (Diseased samples)	健全樣品 (Healthy samples)
大粒種 (Virginia types)	23.9	10.5	2.1	0.2
小粒種 (Spanish types)	21.9	2.4	2.2	0

[a] 試驗在選擇性培養基上進行，在 28°C 培養3天後記錄黃麴菌感染百分率，重復三次求其平均值
(Experiments were conducted, with 3 replicates, on *Aspergillus* differential medium in the lab. Percentage of *Aspergillus flavus* group fungi colonies were recorded 3 days after incubation at 28°C)

[b] 大粒種及小粒種名稱與播種及採收日期如表一
(Variety names, dates of planting, and harvest were the same as shown in Table 1)

三、紫外光檢定法之可行性：

落花生臺南選9號等4個品種及玉米臺農351號等2個品種之種子以本試驗分離所得之 *A. flavus* TARI 506 等20個菌株及 *A. parasiticus* NRRL 2999 接種後，在暗室以 365nm 紫外光檢查，表三結果顯示從接種後第7天開始所有之玉米種子無論是接種 *A. flavus* 或 *A. parasiticus* NRRL 2999 者均有黃綠色螢光，而落花生種子都沒有黃綠色螢光，因此 365nm 紫外光不適用於檢查落花生是否受黃麴毒素污染。

Shotwell 氏等[26,26]報告，被黃麴菌污染的玉米穀粒，在 365nm 紫外光照射下可觀察到不尋常的黃綠色螢光，從具有該螢光的玉米穀粒可以粹取到高量的黃麴毒素，顯示此黃綠色螢光和黃麴毒素有關。Marsh 氏等[15]於1969年報告證實黃綠色螢光是由於黃麴菌在基質 (substrate) 上生長所

產生的代謝物——麴酸（kojic acid），經基質內所含的過氧化酵素（peroxidase）作用後，轉變成螢光物質所致。Marsh 等[15]以產毒的 *A. flavus* 菌株接種於落花生，經過培養後以 365nm 紫外光檢查，結果僅在未成熟的種子（young seeds）內可觀察到黃綠色螢光，在成熟的種子（mature seeds）內觀察不到螢光，後來發現是因爲未成熟種子之胚內（embryo）含有高活性（high activity）的過氧化酵素，能將麴酸轉換成螢光物質，但在成熟的種子，因爲過氧化酵素已失去活性，所以沒有螢光物質產生。本試驗證實不能以紫外光檢查落花生是否遭受黃麴毒素汚染，此是否與過氧化酵素或麴酸有關仍有待研究。

表三：黃麴菌感染之落花生及玉米種子以 365nm 紫外光檢查螢光反應之結果

Table 3. Detection of fluorescence under 365nm of UV light in peanut and corn seeds infected by *A. flavus* or *A. parasiticus*.

接種後天數 (Days after inoculation)	供試菌株 (Isloates tested)			
	A. flavus TARI isolates[a]		*A. parasiticus* NRRL 2999	
	落花生[b] (Peanut)	玉米[c] (Corn)	落花生 (Peanut)	玉米 (Corn)
7	−[d]	+	−	+
14	−	+	−	+
21	−	+	−	+

[a] *A. flavus* TARI 506. 2602, 2604, 2605, 2608, 2610, 2702, 2703, 2704, 2705, 2711, 2712, 2801, 2805, 2812, 2901, 2903, 3904, 2906, 2909.

[b] 落花生品種：臺南選 9 號，臺南10號，臺農 4 號，澎湖 2 號
(Peanut varieties··Tainan Selection 9, Tainan 10, Tainung 4, Penghu 2)

[c] 玉米品種：臺南 5 號，臺農351號
(Corn varieties：Tainan 5, Tainung 351)

[d] －：表示無螢光；＋：表示有黃綠色螢光
(－：no fluorescence；＋：with greenish-yellow fluorescence)

四、抗病篩選：

以本試驗分離所得之 *A. flavus* TARI 2903 菌株測定本所現有種源之抵抗性，結果如表四，在350個供試品種(系)中，有 GE652, NC. 449, NC. 482, ICG. 3104, P. I. 196621, P. I. 196626,

表四：落花生品種（系）抗黃麴菌（*A. flavus* TARI 2903）篩選

Table 4. Screening of peanut varieties/lines for resistance to the colonization by *Aspergillus flavus* TARI 2903

篩選數目 (Var./lines screened)	抗病等級 (Disease reaction)[a]			
	R	MR	S	HS
350	16[b]	58	95	181

[a] R—抵抗型（resistant）；MR—中抗型（moderately resistant）S—感病型（susceptible）；HS—極感型（highly susceptible）

[b] GE 652, NC. 449, NC. 482, ICG. 3104, P. I. 196621, P. I. 196626, Basse (W. Alrica), Maria-B, C. 116(R), F-7, M395, RMP-12, C184, SP. 218, SP. 424, Roxo (Sal.).

Basse (W. Africa), Maria-B, C116(R), F-7, M395, RMP-12, C184, SP. 218, SP. 424 及 Roxo (Sal.) 等16個品種（系）爲抵抗型，58個爲中抗型，其餘爲感病型及極感病型，包括目前之栽培種臺南選9號，臺南10號，臺農4號及澎湖2號等。抵抗型之材料已由育種人員進行雜交育種，其後代之抵抗性之評估與篩選工作仍繼續配合進行中。

國外報告之抗病品系 P. I. 337409 及 P. I. 337394F 本試驗測定結果爲中抗型，可能與不同菌株之病原性有關，又本病之抵抗性遺傳尚未有深入之研究，所以同一品系在不同試驗中，所得結果不盡相同，是否與供試材料之生理或遺傳性質有關仍有待探討。

引 用 文 獻

1. 農發會第三處譯。預防黴菌毒素汚染食物、飼料及其製成品的措施。FAO Food and Nutrition Paper No. 10, 1979。
2. 呂鋒洲。1976，東南亞地區食物之黴菌毒素汚染。食品工業，17 (11) : 8—13。
3. 林國煌、董其昌、謝憶芳、王家彰、董大成。1968，花生油及其他花生製品中 Aflatoxin 之調查。臺灣醫學會雜誌，67 (7) : 309—314。
4. 曾聰徹。1977，臺灣花生汚染黃麴毒素之調查。科學發展，5 (7) : 772—778。
5. 湯淑英。1978，食物中的黃麴毒素與肝癌。食品工業，10 (4) : 18—30。
6. Ashworth, L. J. Jr., and B. C. Langley . 1964. The relationship of pod damage to kernel damage by molds in spanish peanuts. Pl. Dis. Reptr. 48 : 875-878.
7. Bothast, R. J., and D. I. Fennell. 1974. A medium for rapid identification and enumeration of *Aspergillus flavus* and related organisms. Mycologia 66 : 365-369.
8. Davis, N. D., and U. L. Diener. 1983. Biology of *A. flavus* and *A. parasiticus*. Pages 1-5 *in* Diener, U. L., R. L. Asquith, and J. W. Dickens (ed.). 1983. Aflatoxin and *Aspergillus flavus* in corn. Southern Cooperative Series Bulletin 279, Auburn University, Alabama.
9. Diener, U. L., C. R. Jackson, W. E. Cooper, R. J. Stipes, and N. D. Davis. 1965. Invasion of peanut pods in the soil by *Aspergillus flavus*. Pl. Dis. Repter. 49 : 931-935.
10. Doupnik, B. Jr.. 1969. Aflatoxin production on peanut varieties previously reported to inhibit production. Phytopathology 59 : 1554.
11. Goldblatt, L. A. 1967. Aflatoxin and its control. Econ. Bot. 21 : 51-62.
12. Hara, S., D. I. Fennell, and C. W. Hesseltine. 1974. Aflatoxin-producing strains of *Aspergillus flavus* detected by fluorescence of agar medium under ultraviolet light. Appl. Microbiol. 27 : 1118-1123.
13. Lancaster, M. C., P. F. Jenkins, J. McL. Philip, K. Sargeant, A. Sheridan, and J. OKelly. 1961. Toxicity associated with certain samples of groundnuts. Nature 192 : 1096-1097.
14. LaPrade, J. C., and J. A. Bartz. 1972. Mechanical resistance of selected genotypes of dried peanuts to colonization by strains of aflatoxin-producing *Aspergillus* spp.. Phytopathology 62 : 771 (abstr.)
15. Marsh, P. B., M. E. Simpson, and R. J. Ferretti. 1969. Mechanism of formation of a fluorescence in cotton fiber associated with aflatoxins in the seeds at harvest. J. Agri. Food Chem. 17 : 468-472.
16. McDonald, D., and C. Harkeness. 1963. Alfatoxin in the groundnut crop at harvest in northern Nigeria. Trop. Sci. Part II, 5 : 148-154.
17. Mixon, A. C., and K, M, Rogers. 1975. Factors affecting *Aspergillus flavus* Link. ex. Fr. colonization of resistant and susceptible genotypes of *Arachis hypogaea* L. Peanut Science 2 : 18-122.

18. Mixon, A. C., and K. M. Rogers. 1973. Peanut accessions resistant to seed infection by *Aspergillus flavus*. Agron. J. 65 : 560-562.

19. Mixon, A. C. 1980. Comparison of pod and screening methods on *Aspergillus* spp. infection of peanut genotypes. Peanut Science 7 : 1-3.

20. Patancheru, A. P. 1981. Groundnut Pathology. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. ICRISAT Annual Report 1979/1980:155-156.

21. Pettic, R. E., an R. A. Taber. 1963. Factors influencing aflatoxin accumulation in peanut kernels and the associated mycoflora. Appl. Microbiol. 16 : 1230-1234.

22. Pettit, R. E., R. A. Taber, H. W. Schroeder, and, A. L. Harrison. 1971. Influence of fungicides and irrigation practices of aflatoxin in peanuts before digging. Appl. Microbiol. 22 : 629-634.

23. Raper, K. B., and D. I. Fennell. 1965. The Genus *Aspergillus*. Williams & Wilkins, Baltimore.

24. Schroeder, H. W. and J. Ashworth, Jr. 1965. Aflatoxin in spanish peanuts in relation to pod and kernel conduction. Phytopathology 55 : 464-465.

25. Shotwell, O. L., M. L. Goulden, and C. W. Hesseltine. 1972. Aflatoxin contamination: association with foreign material and characteristic fluorescence in damaged corn kernels. Cereal Chem. : 49 : 458-465.

26. Shotwell, O. L., M. L. Goulden, and C. W. Hesseltine. 1974. Aflatoxin distribution in contaminated corn. Cereal Chem. 51 : 492-499.

27. Wicklow, D. T. 1983. Taxonomic feature and ecological significance of sclerotia. Pages 6—12 *in* U. L. Diener, R. L. Asquith, and J. W. Dickens (ed). Aflatoxin and *Aspergillus flavus* in corn. Craftmaster Printers Inc. , Opelika, Alabama.

Studies on Aflatoxin Contamination and Screening for Its Resistance in Peanuts[1]

Ar-huei Tsai and Chung-chuan Yeh[2]

Summary

Eight varieties of peanut (*Arachis hypogaea*L.), 4 virginia and 4 spanish types, were planted in Penghu and Luenpei in 1983 to evaluate the relationships between damage of pod by microorganisms and/or insects and aflatoxin contamination. A higher percentage of contamination was observed in the samples from Penghu. Virginia types were more easily damaged than spanish types in both locations. Damage of pods enhenced aflatoxin contamination during storage. A bright greenish-yellow fluorescence was observed under 365 nm of UV light in a dark room in corn kernels colonized by aflatoxin-producing fungi *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 and isolates of *A. flavus* obtained from peanut seeds. However, we failed to detect the presence of fluorescence in peanut seeds under same conditions. Depending upon the percentage of seeds colonized by *A. flavus* TARI 2903, 350 varieties and/or lines of peanuts were screened for its resistance. The grading system consisted of four categories, i. e. resistant(R), 15% or less; moderately resistant (MR), 16—30%; susceptible (S), 31—50%; and highly susceptible (HS), more than 50 % of seeds were infected. Sixteen out of the 350 varieties/lines were recorded resistant. They were GE 652, NC. 449, NC. 482, ICG. 3104, P. I. 196621, P. I. 196626, Basse (W. Africa), Maria-B, C. 116(R), F-7, M395, RMP-12, C184, Sp. 218, Sp. 424 and Roxo (Sal.). The commercial cultivars Tainan Selection 9, Tainan 10, Tainung 4, and Penghu 2 were all highly susceptible.

---

1. Contribution No. 1202 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI).

2. Assistant, and Associate Plant Pathologist, respectively, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung 431, Taiwan, Republic of China.